

3. Mantenimiento de equipos y herramientas en construcciones metálicas

INTRODUCCIÓN

En este módulo de 190 horas se busca que los y las estudiantes aprendan a realizar las mantenciones predictivas y correctivas a las máquinas, equipos y herramientas que se emplean en actividades de construcciones metálicas.

Así, se espera que sean capaces de identificar los diferentes tipos de lubricantes y engrases para los diversos usos orientados a mantener y reparar dichos equipos, maquinarias y herramientas, y que sepan cómo funcionan sus piezas (por ejemplo, botella de gases y sus válvulas, reductores de presión, inyector, elementos de seguridad, soplete, boquillas, transformadores, potenciómetros).

Para esos efectos, se pretende puedan hacer una lista de chequeo con las distintas etapas de verificación de instrumentos, herramientas, maquinaria y equipos de acuerdo al manual del fabricante; llevar cabo las operaciones de limpieza, engrase, lubricación, ajuste de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras y alineaciones. Además, se busca que logren ejecutar el plan de mantenimiento básico de equipos de corte y soldadura, y elaborar un informe sobre las intervenciones que reflejen las actividades realizadas, las anomalías observadas y los datos requeridos, según los procedimientos y formatos establecidos. También se espera que sean capaces de detectar fallas en máquinas y equipos mediante la observación y medición de distintos aspectos (como ruidos, vibraciones, consumos y temperaturas) con herramientas e instrumentos adecuados, utilizando el sistema de detección de fallas. Asimismo, se pretende

que puedan determinar qué elementos requieren mantención o corrección; desmontar, verificar, sustituir o reparar las piezas correspondientes; y elaborar un informe sobre las intervenciones realizadas a dichos elementos, las anomalías observadas y los datos requeridos, según los procedimientos y los formatos establecidos.

APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS		190 HORAS	TERCERO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJES DE LA ESPECIALIDAD			
OA 6 Realizar el mantenimiento básico de instrumentos, herramientas, útiles, máquinas, equipos y componentes propios de la especialidad de Construcciones Metálicas.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
1. Realiza con el apoyo de las TIC el mantenimiento preventivo a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante, para evitar situaciones de riesgo y favorecer la durabilidad de las máquinas, equipos, instrumentos y herramientas.	1.1 Confecciona un listado de chequeo, en formato digital con apoyo de las TIC, en el que indica todas las etapas de verificación y horas de uso de los instrumentos, las herramientas, las maquinarias y los equipos a utilizar en la especialidad, de acuerdo al manual del fabricante.	A	B H
	1.2 Ejecuta el plan de mantenimiento básico (limpieza, engrase, lubricación, ajustes de los elementos de unión, fijación, corrección de holguras, alineaciones) en equipos de corte (como esmeril angular y oxiacetilénica), soldadura (máquinas soldadoras) y máquinas eléctricas portátiles, de acuerdo al plan de mantenimiento, al manual del fabricante y a las normas de higiene y de prevención de riesgos, cumpliendo los tiempos establecidos.	B	C K
	1.3 Elabora, detalladamente y en formato digital, un informe que dé cuenta de las intervenciones de mantenimiento preventivo realizadas, según los procedimientos del formato establecido.	H	

APRENDIZAJES ESPERADOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS		
2.	Realiza el mantenimiento correctivo básico a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a las pautas de mantenimiento y las especificaciones del fabricante, para prevenir situaciones de riesgo.	2.1 Detecta fallas en máquinas, equipos, instrumentos y herramientas, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) y utilizando instrumentos adecuados, herramientas, el sistema de detección de fallas y los elementos de protección personal correspondientes.	C	K	
		2.2 Determina los procedimientos, herramientas y equipos de reparación más adecuados para realizar operaciones de mantenimiento correctivo, de acuerdo a la falla detectada en la máquina y digitalizando las acciones definidas.	C	H	
		2.3 Revisa, sustituye o repara piezas cuando sea necesario, de acuerdo a los procedimientos, las pautas de trabajo establecidas y las normas de calidad, de prevención de riesgos, de higiene y medioambientales.	B	I	K
3.	Elabora un informe, de manera digital, del mantenimiento preventivo y correctivo a instrumentos, máquinas y herramientas de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante.	3.1 Elabora, detalladamente y en formato digital, el informe de mantenimiento preventivo y correctivo, en el que señala las anomalías encontradas y las reparaciones realizadas, según los procedimientos, formatos establecidos y las sugerencias de uso y mantención.	A	C	H
		3.2 Determina el requerimiento de un servicio técnico autorizado e informa por escrito cuándo un instrumento, una máquina o una herramienta debe ser enviada a reparación, señalando la falla.	A		
		3.3 Elabora protocolos de mantenimiento preventivos y correctivos, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.	A		
		3.4 Elabora una planilla de control o bitácora de mantenimiento preventivo y correctivo, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante.	A		

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de equipos y herramientas en construcciones metálicas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Reconocimiento de las máquinas, herramientas, equipos e instrumentos usados en construcciones metálicas
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
1. Realiza con el apoyo de las TIC el mantenimiento preventivo a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a pautas de mantenimiento y especificaciones del fabricante, para evitar situaciones de riesgo y favorecer la durabilidad de las máquinas, equipos, instrumentos y herramientas.	1.1 Confecciona un listado de chequeo, en formato digital con apoyo de las TIC, en el que indica todas las etapas de verificación y horas de uso de los instrumentos, las herramientas, las maquinarias y los equipos a utilizar en la especialidad, de acuerdo al manual del fabricante.
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Texto guía

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Prepara una guía con las máquinas, las herramientas, los equipos y los instrumentos utilizados en construcciones metálicas sin entregar sus nombres, para que las y los estudiantes puedan rescatar aprendizajes previos o experiencias personales.
- › Incluye, además, las normas de seguridad en el uso de las máquinas y el impacto ambiental que se puede ocasionar.
- › Crea un set de láminas de máquinas, herramientas, equipos e instrumentos usados en construcciones metálicas.
- › Prepara una guía de páginas web en las que sus estudiantes pueden investigar sobre las máquinas, herramientas, equipos e instrumentos que se utilizan en construcciones metálicas.

Recursos:

- › Papel.
- › Taller.
- › Set de máquinas.
- › Herramientas, equipos e instrumentos usados en construcciones metálicas.
- › Sala de computación.
- › Guía de trabajo.



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Entrega las instrucciones para trabajar la guía.› Da las instrucciones para visitar el taller para la manipulación simulada del funcionamiento de las máquinas, herramientas, equipos e instrumentos.› Entrega las instrucciones para trabajar en la sala de computación. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› En parejas, leen y contestan las preguntas de la guía, les dan nombres a las herramientas, equipos e instrumentos que aparecen en esta y especifican sus funciones, de acuerdo a sus aprendizajes previos.› Visitan el taller y manipulan las herramientas, equipos e instrumentos, realizando una simulación con ellos.› Asisten al laboratorio de computación, ingresan a las páginas web sugeridas e investigan el nombre de las herramientas, instrumentos y equipos, sus funciones y formas de utilizar. Rectifican sus respuestas, si fuese necesario.
CIERRE	<p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› En el taller, llevan a cabo un ejercicio práctico con una máquina, herramienta, equipo e instrumento, de acuerdo a la investigación realizada.› Dan hipótesis sobre la cantidad de horas de uso tras las cuales es recomendable realizar el mantenimiento preventivo. <p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Realiza la demostración del uso de las herramientas y equipos.› Responde las preguntas o inquietudes que pueden tener sus estudiantes.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de equipos y herramientas en construcciones metálicas
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Detectar fallas en máquinas eléctricas portátiles
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	5 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p>2. Realiza el mantenimiento correctivo básico a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a las pautas de mantenimiento y las especificaciones del fabricante, para prevenir situaciones de riesgo.</p>	<p>2.1 Detecta fallas en máquinas, equipos, instrumentos y herramientas, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) y utilizando instrumentos adecuados, herramientas, el sistema de detección de fallas y los elementos de protección personal correspondientes.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	Demostración guiada

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Docente:

- › Prepara una presentación digital o video en el que se muestre cómo detectar fallas.
- › Detecta los aprendizajes previos que requieren sus estudiantes para llevar a cabo la actividad.
- › Dispone el taller con máquinas, herramientas e instrumentos de medición eléctrica (multitester, termómetros etc.), además de los elementos de protección personal.

Recursos:

- › Multimedia.
- › Máquinas en buen estado (sin problemas de funcionamiento) y en mal estado (con problemas de funcionamiento).
- › Herramientas manuales (alicates, desatornilladores, entre otras).
- › Multitester.
- › Termómetros.
- › Elementos de protección personal (guantes, lentes o gafas, etc.).



DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

EJECUCIÓN	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Expone la presentación digital o video preparado y, posteriormente, formula preguntas para rescatar aprendizajes previos o experiencias personales de sus estudiantes.› Corrige la información entregada por sus estudiantes.› Realiza una demostración, paso a paso, de la detección de fallas de máquinas eléctricas portátiles, como un esmeril angular, y de otras máquinas usadas en construcciones metálicas. Además, ejemplifica el mecanismo para tratar residuos.› Corrige en forma inmediata a sus estudiantes si detecta algún error en la ejecución de detección de fallas. <p>Estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none">› Observan el video y anotan las ideas principales de este.› Responden las preguntas relacionadas con sus aprendizajes previos y toman nota de los conceptos que deben manejar, las actitudes que deben adoptar y las normas de prevención de riesgos que deben considerar.› Prestan atención a las demostraciones de su docente y formulan preguntas de inmediato a las dudas que se les presenten. Registran las respuestas recibidas.› Encienden las máquinas que se encuentran en buen estado, ponen atención al ruido que produce, al tipo de vibración y al olor que emana del motor en funcionamiento. Luego, anotan lo que escucharon, observaron y olieron.› Revisan la máquina en mal estado, y entregan por escrito los problemas detectados en ella.› Explican y argumentan el proceso que siguieron para detectar la falla.› Repiten el proceso con otra máquina defectuosa hasta que no cometen errores en la detección de fallas.
CIERRE	<p>Docente:</p> <ul style="list-style-type: none">› Solicita a sus estudiantes que presenten un informe escrito en el que expliquen y argumenten el proceso de detección de fallas que llevaron a cabo y los motivos que las produjeron, además de señalar las medidas de seguridad aplicadas y el tratamiento de residuos.› Corrige los errores y destaca los aciertos de sus estudiantes.

EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Mantenimiento de equipos y herramientas en construcciones metálicas	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p>2. Realiza el mantenimiento correctivo básico a instrumentos, herramientas, maquinarias y equipos, de acuerdo a las pautas de mantenimiento y las especificaciones del fabricante, para prevenir situaciones de riesgo.</p>	<p>2.1 Detecta fallas en máquinas, equipos, instrumentos y herramientas, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) y utilizando instrumentos adecuados, herramientas, el sistema de detección de fallas y los elementos de protección personal correspondientes.</p>	<p>A Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con los interlocutores.</p> <p>B Leer y utilizar distintos tipos de textos relacionados con el trabajo, tales como especificaciones técnicas, normativas diversas, legislación laboral, así como noticias y artículos que enriquezcan su experiencia laboral.</p> <p>K Prevenir situaciones de riesgo y enfermedades ocupacionales, evaluando las condiciones del entorno del trabajo y utilizando los elementos de protección personal según la normativa correspondiente.</p> <p>I Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental.</p>

3.

Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
Ejercicio práctico de detección de fallas de máquinas eléctricas portátiles, como esmeril angular, y de otras máquinas usadas en construcciones metálicas. Los y las estudiantes aplican las normas de seguridad y ambientales, utilizan la información de catálogos y explican el proceso realizado de forma oral y escrita.	<p>Escala de valor o apreciación sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Aplicación de normas de seguridad. › Aplicación de normas ambientales. › Comunicación clara en forma verbal y escrita. › Trabajo prolijo. › Cumplimiento de los plazos establecidos. › Aplicación de la información. › Uso adecuado de los instrumentos y las herramientas. › Respeto por las normas de comportamiento. › Uso de folletos o catálogos de mantenimiento de las herramientas, los equipos y las máquinas. › Secuencia operacional de desarme y armado de los componentes. › Uso racional de los insumos y la energía.

Escala de apreciación

INDICADORES	CONCEPTOS			
	MUY BIEN	BIEN	SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Aplicación de normas de seguridad.				
Aplicación de normas ambientales.				
Comunicación clara en forma verbal y escrita.				
Trabajo prolijo.				
Cumplimiento de plazos establecidos.				
Aplicación de la información.				
Uso adecuado de las máquinas y las herramientas.				
Respeto por las normas de comportamiento.				
Uso de folletos o catálogos de mantenimiento de las herramientas, los equipos y las máquinas.				
Secuencia operacional de desarme y armado de los componentes.				
Uso racional de los insumos y la energía.				

BIBLIOGRAFÍA

Barbado, J., Aparicio, J. y Martín, J. (2011). *Automatismos industriales*. Madrid: Copyright.

Farías, J. C. (2008). *Diseño e Implantación de un Plan de lubricación para máquinas y equipos*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil.

Maestro, J. (Coord.) (1996). *Organización y gestión del mantenimiento*. Avilés: Fondo Formación, Servicio de Publicaciones del F.P.E.

Sitios web recomendados

Gestión de mantención.

<http://www.mpsystem.cl>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en marzo de 2015).